

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-182118

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

B60L 15/20

(21)Application number : 06-320540

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 22.12.1994

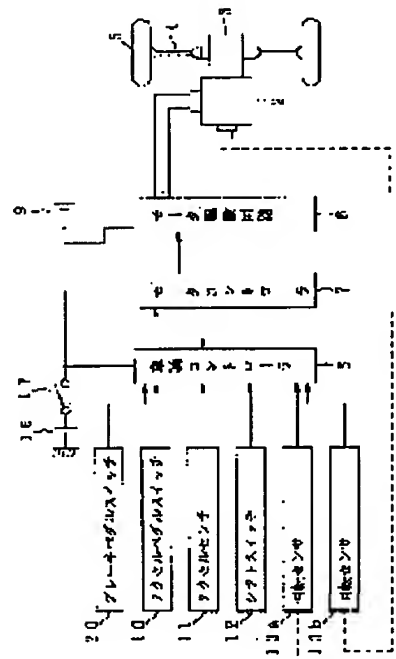
(72)Inventor : SUZUKI AKIRA

## (54) DRIVE CONTROLLER FOR ELECTRIC VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To ensure the steering stability on a pavement having low frictional resistance along with the operational performance by performing the torque control of a motor surely depending on the slip state of wheel.

CONSTITUTION: A vehicle controller 8 operates the acceleration of wheel based on the number of rotation of a motor 2 and presence of slip is determined based on the acceleration thus operated and a current torque command value T. When a slip is present, a command for lowering the torque of the motor 2 is sent to a motor controller 7. When the slip is not present, a transition is made to normal travel control after the current torque command value reaches a basic torque value. With such arrangement, a smooth traveling can be realized on a road having low frictional resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-182118

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 L 15/20

識別記号

Y

庁内整理番号

J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-320540

(22) 出願日 平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 鈴木 明

東京都三鷹市大沢3丁目9番6号 株式会

社スバル研究所内

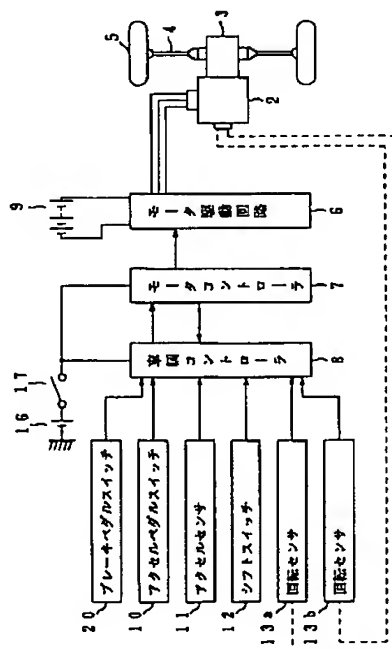
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 電気自動車の駆動制御装置

(57) 【要約】

【目的】 車輪のスリップ状態に応じた確実なモータトルク制御を行い、摩擦抵抗の低い路面で操縦安定性を確保するとともに、運転性能を確保する。

【構成】 車輪コントローラ8で、モータ2の回転数から車輪の加速度を演算し、この加速度と現在のトルク指令値Tとからスリップの有無を判定する。そして、スリップが有るときには、モータ2のトルク指令値をトルクダウンさせてモータコントローラ7へ指令し、スリップが無いときには、現在のトルク指令値が基本トルク値に達した後、通常走行制御へ移行する。これにより、摩擦抵抗の低い道路における走行をスムーズに行なえるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行用モータの回転数から車輪の加速度を算出し、この車輪の加速度と前記走行用モータのトルク指令値に基づく車体の加速度とから、車輪のスリップの有無を判定するスリップ検出手段と、前記スリップ検出手段により車輪のスリップ有りと判定された場合、前記走行用モータへのトルク指令値をトルクダウンさせ、前記スリップ検出手段により車輪のスリップ無しと判定された場合、前記走行用モータへのトルク指令値をアクセルペダル踏込量に応じた通常走行の指令値となるよう制御するトルク制御手段とを備えたことを特徴とする電気自動車の駆動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、低摩擦路における操縦安定性を向上する電気自動車の駆動制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、電気自動車では、モータの平坦なトルク特性により滑らかな運転フィーリングが得られるが、反面、積雪、凍結などにより路面状態が悪い場合には、モータの低回転トルクが比較的大きいため、微妙なアクセル操作が要求され、運転者の負担が増すという問題があった。

【0003】 このため、例えば、実開平5-95110号公報には、路面の濡れの有無を検出し、路面が濡れていると判断した信号を受けた時に、発進時の出力電流を制限して電動機軸出力を抑制することにより、電気自動車が低 $\mu$ 路を発進する際に、タイヤがスリップするのを防止する技術が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、路面が濡れていても、必ずしもタイヤがスリップするわけではなく、前記先行技術のように、実際にタイヤのスリップを検出せずに一義的に路面状態によってモータ出力を抑制すると、タイヤがスリップしていないにも拘わらずモータ出力が抑制されて発進性能の低下や運転フィーリングの悪化を招いてしまう。

【0005】 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、車輪のスリップ状態に応じた確実なモータトルク制御を行い、摩擦抵抗の低い路面で操縦安定性を確保するとともに、運転性能を確保することのできる電気自動車の駆動制御装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明による電気自動車の駆動制御装置は、走行用モータの回転数から車輪の加速度を算出し、この車輪の加速度と前記走行用モータのトルク指令値に基づく車体の加速度とから、車輪のスリップの有無を判定するスリップ検出手段と、前記スリップ検出手段により車輪のスリップ有りと判定された場合、前記走行用モータへのトルク指令値をトルクダウン

させ、前記スリップ検出手段により車輪のスリップ無しと判定された場合、前記走行用モータへのトルク指令値をアクセルペダル踏込量に応じた通常走行の指令値となるよう制御するトルク制御手段とを備えたものである。

## 【0007】

【作用】 本発明による電気自動車の駆動制御装置では、走行用モータの回転数から算出した車輪の加速度と走行用モータのトルク指令値に基づく車体の加速度とから車輪のスリップの有無を判定し、車輪のスリップ有りと判定した場合、走行用モータへのトルク指令値をトルクダウンさせ、車輪のスリップ無しと判定した場合、走行用モータへのトルク指令値をアクセルペダル踏込量に応じた通常走行の指令値となるよう制御する。

## 【0008】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図面は本発明の一実施例に係り、図1はモータ制御系の回路ブロック図、図2及び図3はモータトルク制御処理のフローチャート、図4はスリップ検出処理のフローチャート、図5は勾配路における車輪の登坂抵抗を示す説明図、図6はアクセルペダルスイッチ及びアクセルセンサの出力特性を示す説明図、図7はシフトレバー及びシフトスイッチを示す説明図、図8はモータの特性曲線を示す説明図、図9はアクセルペダルストロークと出力トルクとの関係を示す説明図、図10はスリップ判定用マップの説明図である。

【0009】 図1において、符号2は電気自動車に搭載される走行用のモータであり、本実施例においては、交流誘導電動機である。このモータ2には、減速機及びデファレンシャルギヤからなるトランスアクスル3がクラッチを介することなく連設されており、このトランスアクスル3からの駆動力が左右の前輪軸4を介して両前輪5に伝達されるようになっている。

【0010】 また、前記モータ2には、走行駆動用の主電源であるメインバッテリー9からの直流電圧を所定の電圧の高周波に変換するインバータ等からなるモータ駆動回路6が接続され、このモータ駆動回路6に、モータの周波数、電圧、電流（すべり）を制御するモータコントローラ7が接続され、さらに、このモータコントローラ7に、トルク指令信号を出力する車輪コントローラ8が接続されている。

【0011】 前記モータコントローラ7は、例えば、前記車輪コントローラ8からのトルク指令信号からモータの周波数、電圧、電流（すべり）を制御するためのPWM（パルス幅変調）信号を出力するPWMコントローラ等から構成され、前記車輪コントローラ8は、CPU、ROM、RAM、I/Oインターフェース等がバスを介して接続されたマイクロコンピュータ等から構成されている。

【0012】 そして、前記車輪コントローラ8には、前記I/Oインターフェースを介して、アクセルペダルス

イッチ10、アクセルセンサ11、シフトスイッチ12、回転センサ13a、13b、及び、図示しないブレーキペダルに連設するブレーキペダルスイッチ20等のスイッチ・センサ類、及び、前記モータコントローラ7が接続されており、各スイッチ・センサ類からの信号を処理し、アクセル踏込量に応じて前記モータ2に対するトルクを設定して前記モータコントローラ7に出力する。

【0013】前記アクセルペダルスイッチ10及び前記アクセルセンサ11は、図5に示すように、電気自動車1の運転席の床面に設けたアクセルペダル14に連設されており、図6に示すように、前記アクセルペダル14の踏み始めの微小ストロークで前記アクセルペダルスイッチ10がONし、また、前記アクセルペダル14の踏込量（アクセルペダルストローク）に略比例したアクセル信号が前記アクセルセンサ11から出力されるようになっている。

【0014】また、前記シフトスイッチ12は、図7に示すように、シフトレバー15の基部に連設されてシフト位置を検出するスイッチであり、前記シフトレバー15がニュートラルレンジ（Nレンジ）、ドライブレンジ（Dレンジ）、リバースレンジ（Rレンジ）等の走行レンジの位置にシフトされたときに、そのシフト位置を検出するようになっている。

【0015】また、前記回転センサ13a、13bは、前記モータ2に所定の間隔で取り付けられ、互いに位相の異なるパルス信号を発生するセンサであり、前記車輛コントローラ8では、異なる2相のパルス信号を比較することにより前記モータ2の回転数と回転方向とを検出するようになっている。

【0016】一方、図1における符号16は、制御電源用のサブバッテリーであり、このサブバッテリー16がキースイッチ17を介して前記モータコントローラ7及び前記車輛コントローラ8に接続され、前記キースイッチ17がONされると、前記モータコントローラ7及び前記車輛コントローラ8に制御用電源が供給される。

【0017】そして、前記車輛コントローラ8では、後述するスリップ検出処理のプログラムを実行して車輪のスリップの有無を判定するスリップ検出手段としての機能を実現するとともに、後述するモータトルク制御処理のプログラムを実行して前記モータ2の出力トルクを制御するトルク制御手段としての機能を実現し、トルクアップ、トルクダウンのトルク指令（速度指令）信号を前記モータコントローラ7に出力する。

【0018】以下、前記車輛コントローラ8によるモータ2の駆動制御処理について、図2～図4のフローチャートに従って説明する。

【0019】まず、図2及び図3のモータトルク制御処理では、ステップS1で車速が無又は微小な状態否かを判断し、所定以上の車速で走行中である場合には、ステ

ップS1から通常走行制御へ移行し、車速無又は微小な状態の場合には、ステップS2へ進んで、シフトスイッチ12からの信号により、シフト位置がD又はRレンジであるかを判断する。

【0020】そして、シフト位置がNレンジであるときには、モータ2を停止させてプログラムを抜け、シフト位置がD又はRレンジであるときには、前記ステップS2からステップS3へ進んで、回転センサ13a、13bからの位相の異なる2つのパルスの信号からモータ2の回転方向を演算し、ステップS4で、シフト位置に対してモータ2の回転方向が反対か否かを調べる。

【0021】その結果、シフト位置に対しモータ2の回転方向が同じ方向であるとき、すなわち、Dレンジに対して車輛前進方向にモータ2が回転しているとき、あるいはRレンジに対して車輛後退方向にモータ2が回転しているときには、前記ステップS4からステップS13以降へ進み、シフト位置に対しモータ2の回転方向が反対のときには、勾配のある道路で車輛がずり落ちている状態と判断して前記ステップS4からステップS5以降へ進む。

【0022】まず、勾配のある道路で車輛がずり落ちている状態でのステップS5以降の処理について説明する。ステップS5では、アクセルペダルスイッチ10がONしているか否か、すなわち、運転者がアクセルペダル14に足をかけてアクセルペダルスイッチ10がONする程度僅かに踏み込んでいる状態か否かを調べ、運転者がアクセルペダル14から足を離しアクセルペダルスイッチ10がOFFであるときには、前記ステップS5からステップS6へ進む。

【0023】ステップS6では、さらに、ブレーキペダルスイッチ20がONか否かを調べ、ブレーキペダルスイッチ20がONのときには、モータ2を停止してプログラムを抜け、ブレーキペダルスイッチ20がOFFのとき、すなわち、前記ステップS4で、車輛が勾配路でずり落ち状態にあることがわかり、アクセルペダルスイッチ10及びブレーキペダルスイッチ20が共にOFFのときには、前記ステップS5からステップS7へ進み、ずり落ち抵抗モードとする。このずり落ち抵抗モードは勾配路において車輛がずり落ちることを防止するためのモードであり、予め設定した微小トルクTS1を発生させるトルク指令値Tをモータコントローラ7へ出力して前記ステップS5へ戻る。

【0024】そして、ステップS5からステップS7のループにおいて、前記ずり落ち抵抗モードの微小トルクTS1でモータ2を駆動しても傾斜の大きい勾配路で車輛のずり落ちが発生する場合がある。この場合に、運転者がアクセルペダル14を僅かに踏み込むと、アクセルペダルスイッチ10がONとなってステップS5からステップS8へ進み、アクセルセンサ11からのアクセル信号が無又は微小であるかを調べる。

【0025】前記ステップS8で、アクセル信号が無又は

微小、すなわちアクセルペダル14に軽く足を乗せた状態である場合には、前記ステップS8からステップS9へ進み、モータ2の回転数が無の状態、すなわち、モータ2のすべりSが $S \approx 1$ のほぼ拘束停止状態であるか否かを調べ、拘束停止状態であるとき、前記ステップS5へ戻り、拘束停止状態でないときには、ステップS10へ進んで、モータ2の周波数、電圧及び電流（すべり）を変化させてモータ2の回転数を0とする方向に単位トルク補正量 $\Delta ti$ だけトルクアップ・ダウンさせるトルク指令値Tをモータコントローラ7に出力して前記ステップS5へ戻る。

【0026】ここで、電気自動車1の勾配路におけるずり落ち力（走行抵抗）Fは、図5に示すように、電気自動車1の車両重量をmとすると、 $F = mgs \sin \theta$ であり、ずり落ちを防止するためのモータトルクTSは、タイヤ有効半径をR、減速比をiとして、 $TS = F \cdot R / i$ で与えられる。

【0027】一方、誘導電動機であるモータ2は、固定子の回転磁界の回転数すなわち同期回転数を $ns$ 、回転子回転数を $n$ とすると、すべりSは $S = (ns - n) / ns$ であり、このすべりS、モータ電圧Vの関数である2次出力（機械的動力出力）PMを、回転子角速度 $\omega$ で除した値 $PM / \omega$ （ $\omega = 2\pi n / 60$ ）がモータ2の発生トルクTMとなる。そして、図8に示すように、 $0 \leq S \leq 1$ の範囲が通常の電動機の状態、 $S > 1$ の範囲が電動機運転としての指示トルクと同じ方向のトルクを発生しながら逆方向に回転している制動機の状態、 $S < 0$ の範囲が発電機の状態である。

【0028】従って、磁界周波数f0でのモータ2の発生トルクTMが $TM < TS$ であれば、車両のずり落ちが発生し、モータ2の回転子回転数nが負となって $S > 1$ の制動運転領域となるため、アクセルペダル14が僅かに踏み込まれている状態では、ステップS5～S10のループを繰り返してモータ2に対する周波数、電圧及び電流（すべり）を補正して最終的に $TM = TS$ となるようにし、モータ2の回転子がずり落ち力に抗して静止する $S = 1$ （ $n = 0$ ）の拘束停止状態で勾配路に車両を静止させることができるようにするのである。

【0029】次に、アクセルペダル14がさらに踏み込まれ、アクセルペダル14の踏み量が設定値を越えると、前記ステップS8からステップS11へ分岐し、シフト位置に対してモータ2の回転方向が反対か否か、すなわち、車両がずり落ち状態から抜けてシフト方向へ進んでいるか否かを調べる。

【0030】その結果、ずり落ち状態が未だ継続しているときには、ステップS12で、モータ2の周波数、電圧及び電流（すべり）を変化させて単位トルク補正量 $\Delta ti$ だけトルクアップさせるトルク指令値Tをモータコントローラ7に出力し、前記ステップS5へ戻る。一方、ずり落ち状態から抜けたときには、ステップS13以降へ進

む。

【0031】すなわち、坂道発進時には、図9に示すように、通常走行時のアクセルペダルストローク（アクセルセンサ11の検出値）に対して予め車輛コントローラ8内にマップ化されて格納されている基本トルクTBASEを、単位トルク補正量 $\Delta ti$ づつステップ的に増加させるようにしてずり落ちを防止している。

【0032】次に、シフト位置に対しモータ2の回転方向が反対方向でなくなった場合のステップS13以降について説明する。

【0033】ステップS13では、アクセルペダルスイッチ10がONか否かを調べ、アクセルペダルスイッチ10がOFFのときには、ステップS14で、さらに、ブレーキペダルスイッチ20がONか否かを調べる。その結果、ブレーキペダルスイッチ20がONのとき、すなわち、運転者がアクセルペダル14から足を離し、図示しないブレーキペダルを踏んでいるときには、車輛停止と判断してモータ2を停止してプログラムを抜け、ブレーキペダルスイッチ20がOFFのとき、すなわち、運転者がアクセルペダル14及び図示しないブレーキペダルのいずれからも足を離しているときには、微速度での走行と判断して前記ステップS14からステップS15へ進む。

【0034】ステップS15では、微小トルクTS2を発生させる微速モードのトルク指令値Tをモータコントローラ7に出力し、前記ステップS2へ戻る。このステップS15における微速モードは、流体トルクコンバータを使用した自動変速機等によるクリープ現象の微速度と同等か、それ以下の微速度を発生させるモードであり、渋滞走行等の微速走行において、複雑な運転操作から運転者の負担を軽減することができる。

【0035】一方、前記ステップS13で、アクセルペダルスイッチ10がONのときには、前記ステップS13からステップS16へ進み、アクセル信号が無又は微小の状態すなわちアクセルペダル14に軽く足をのせた状態であるかを調べる。そして、アクセルペダル14に軽く足を乗せた状態で、アクセル信号が無又は微小のときには、ステップS17で、モータ2の回転数が無の拘束停止状態か否かを調べ、拘束停止状態のときにはステップS13へ戻り、拘束停止状態でないときには、ステップS18へ進んで、モータ2の周波数、電圧及び電流（すべり）を変化させて単位トルク補正量 $\Delta ti$ だけモータ2の回転数を0にする方向にトルクアップ・ダウンさせるトルク指令値Tをモータコントローラ7に出力して、前記ステップS13へ戻る。

【0036】次に、アクセル信号が無か又は微小でない程度にアクセルペダル14が踏み込まれると、前記ステップS16からステップS19へ進み、スリップ検出処理を実行してスリップの有無を検出する。

【0037】このスリップ検出処理では、まず、ステップS30でモータ2の回転数Nを読み込み、ステップS31

で、この回転数 $N$ の時間 $\Delta t$ における変化量 $\Delta N$ から加速度 $a$ を演算する( $\Delta N/\Delta t = a$ )。この加速度 $a$ は、モータ2の回転がクラッチを介さずに車輪に伝達されることから、車輪の加速度となる。

【0038】次に、ステップS32へ進み、現在のトルク指令値 $T$ を読み込むと、ステップS33で、このトルク指令値 $T$ と前記ステップS31で算出した車輪加速度 $a$ とをパラメータとしてスリップ判定用マップを参照し、ステップS34で、スリップ領域にあるか否かを調べる。

【0039】すなわち、車体の加速度 $a'$ は、タイヤがスリップすることなく路面を確実にグリップして走行する場合には、モータ2の発生トルクに略比例することから、前記スリップ判定用マップは、図10に示すように、トルク指令値 $T$ に対応して予め実験などにより求めた車体加速度 $a'$ を境界ラインとして、スリップ領域とグリップ領域とに分けられており、現在のトルク指令値 $T$ で定まる車体加速度 $a'$ に対して現在のモータ回転数から演算された車輪加速度 $a$ が $a > a'$ の領域にあれば、タイヤが空転して駆動力が完全には路面に伝わらない車輪加速度が車体加速度よりも大きいスリップ状態にあり、現在のトルク指令値 $T$ で定まる車体加速度 $a'$ に対して現在のモータ回転数から演算された車輪加速度 $a$ が $a \leq a'$ の領域にあれば、車輪の加速度と車体の加速度とが一致した状態、あるいは、モータ2の出力トルクがトルク指令値 $T$ に応じた値まで上昇する途上の状態であり、タイヤがグリップ状態にあると判断することができる。

【0040】従って、現在のトルク指令値 $T$ で定まる車体加速度 $a'$ に対して車輪加速度 $a$ が $a > a'$ 、すなわちスリップ領域にある場合には、前記ステップS34からステップS35へ進み、スリップ有りの状態を示すため、例えばフラグをセットするなどしてルーチンを抜け、 $a \leq a'$ 、すなわちグリップ領域にある場合には、前記ステップS34からステップS36へ進み、スリップ無しの状態を示すため、フラグをクリアするなどしてルーチンを抜ける。

【0041】尚、前記スリップ判定用マップにおいては、加速度がスリップの起こり得ない非常に小さい領域では、スリップ判定用の境界ライン(車体加速度)を一定の値( $\Delta N/\Delta t$ ) $L$ とし、トルク指令値が低い領域での制御系の安定化を図っている。

【0042】そして、以上のスリップ検出処理からモータトルク制御処理に戻ると、ステップS20でフラグを参照するなどしてスリップの有無を調べ、スリップが有るときにはステップS21へ進んで単位トルク補正量 $\Delta t_i$ だけトルクダウンさせた補正後トルク指令値 $T$ をモータコントローラ7に出力し、ステップS2へ戻る。

【0043】一方、前記ステップS20でスリップが無いと判断された場合には、ステップS22へ進み、アクセルペダル14の踏み込み(アクセルペダルストロークの増

大)によって基本トルク $T_{BASE}$ が前記補正後トルク指令値 $T$ にほぼ一致する値に達したか否か、すなわち、 $T - T_{BASE} = \Delta T \approx 0$ を調べる。そして、 $\Delta T \approx 0$ のときにはアクセルペダル14の踏み込みによって前述の車輛コントローラ8内にマップ化されて格納されている基本トルクが補正後トルク指令値に達した状態にあると判断して通常走行制御へ移行する。

【0044】ステップS22で、 $\Delta T \approx 0$ でないと判断した際にはステップS23へ進み、 $\Delta T > 0$ 、すなわちアクセルペダル14の踏み込みが小さいときはステップS13に戻り、 $\Delta T < 0$ 、すなわちアクセルペダル14の踏み込みが大きいときはステップS24へ進み、単位トルク補正量 $\Delta t_i$ だけトルクアップさせてステップS13へ戻り、各々前述の過程を $\Delta T \approx 0$ になるまで繰り返す。

【0045】これにより、従来のように運転者の熟練を要することなく、坂道発進をスムーズに行なうことができ、アクセルペダル14の踏み込み不足によるずり落ちや、その反動による急発進を回避し、運転者の負担を軽減することができる。

【0046】また、道路の摩擦抵抗が低い状態にある場合、車輪のスリップの有無に応じた確実なトルク制御を行うことができ、操縦安定性を向上するとともに、スムーズな発進を可能として運転フィーリングの悪化を防止することができる。

【0047】尚、本実施例においては、走行用のモータ2が交流誘導電動機である例について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、モータ2は、交流同期電動機あるいは直流モータでも良い。また、アクセルペダルスイッチ信号は、アクセル信号をもって兼用しても良い。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、走行用モータの回転数から算出した車輪の加速度と走行用モータのトルク指令値に基づく車体の加速度とから車輪のスリップの有無を判定し、車輪のスリップ有りと判定した場合、走行用モータへのトルク指令値をトルクダウンさせ、車輪のスリップ無しと判定した場合、走行用モータへのトルク指令値をアクセルペダル踏込量に応じた通常走行の指令値となるよう制御するため、車輪のスリップ状態に応じた確実なモータトルク制御を行うことができ、摩擦抵抗の低い路面で操縦安定性を確保するとともに、運転性能を確保することができる等優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】モータ制御系の回路ブロック図

【図2】モータトルク制御処理のフローチャート

【図3】モータトルク制御処理のフローチャート(続き)

【図4】スリップ検出処理のフローチャート

【図5】勾配路における車輛の登坂抵抗を示す説明図

【図6】アクセルペダルスイッチ及びアクセルセンサの出力特性を示す説明図

【図7】シフトレバー及びシフトスイッチを示す説明図

【図8】モータの特性曲線を示す説明図

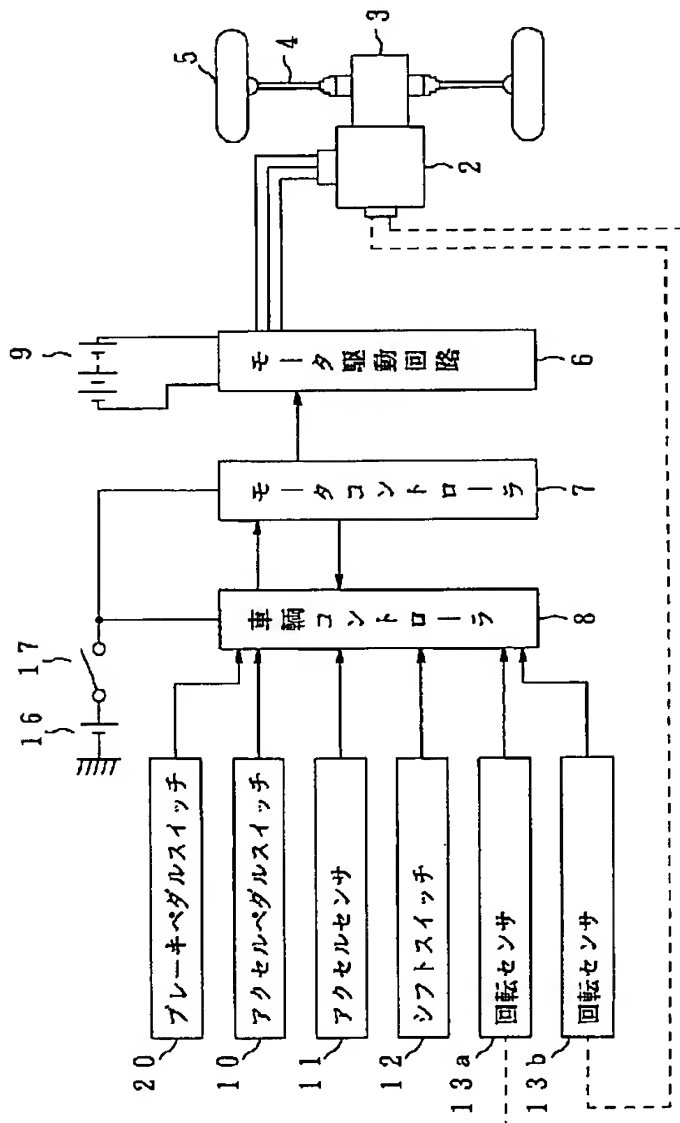
【図9】アクセルペダルストロークと出力トルクとの関係を示す説明図

【図10】スリップ判定用マップの説明図

【符号の説明】

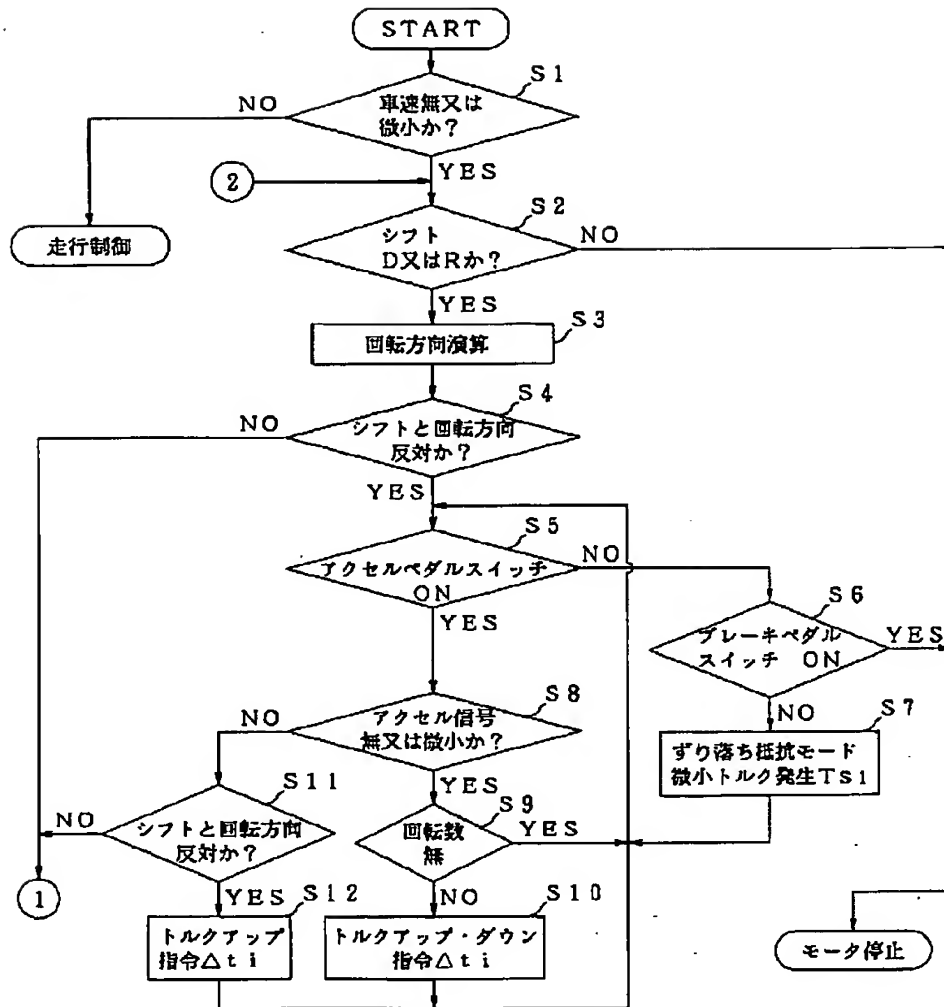
- 1 電気自動車
- 2 モータ
- 8 車両コントローラ

【図1】

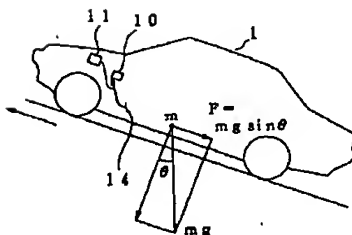




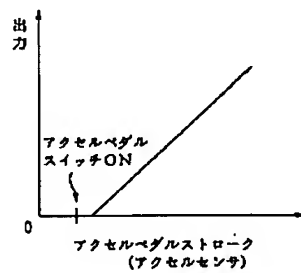
【図2】



【図5】



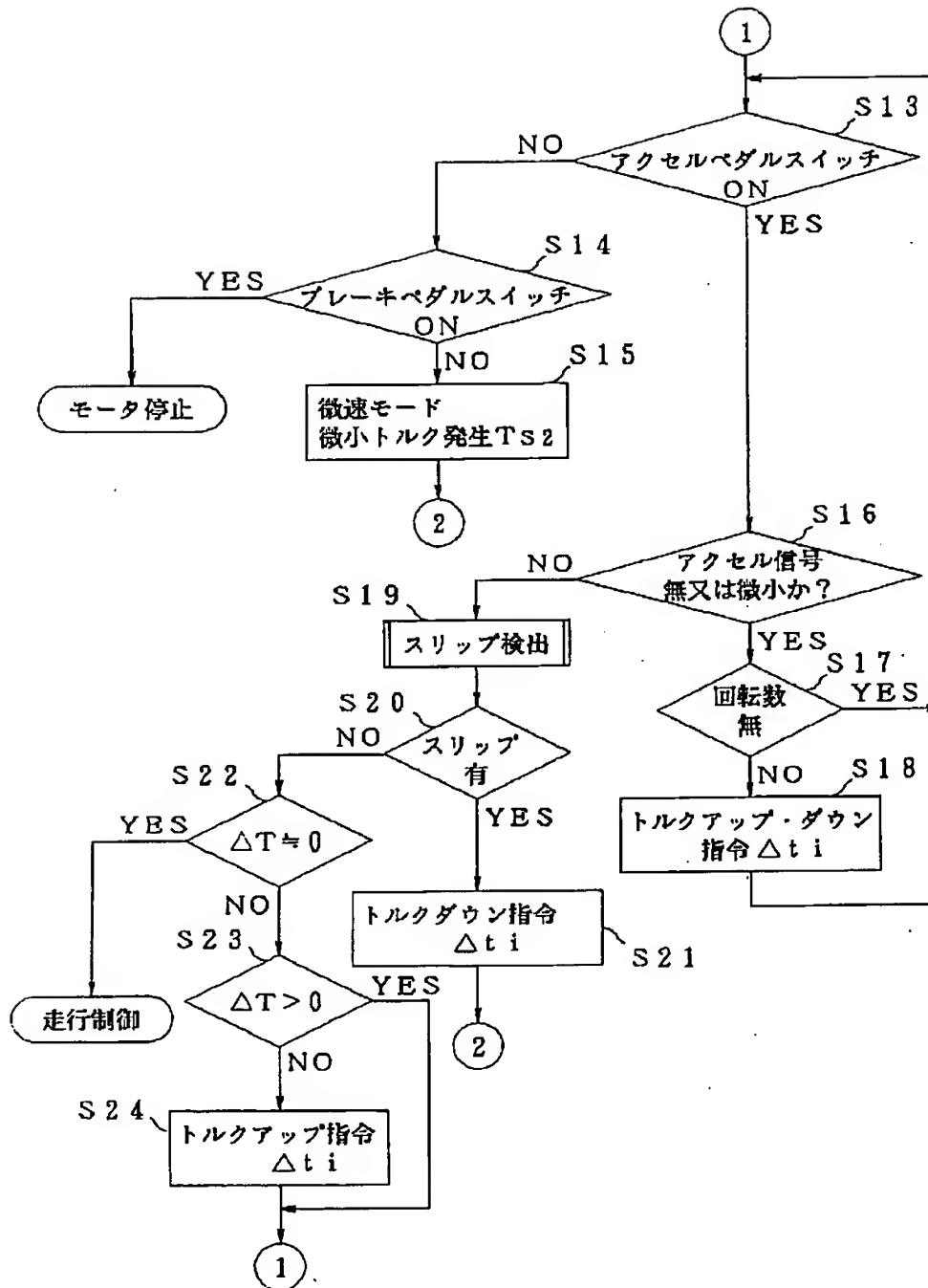
【図6】



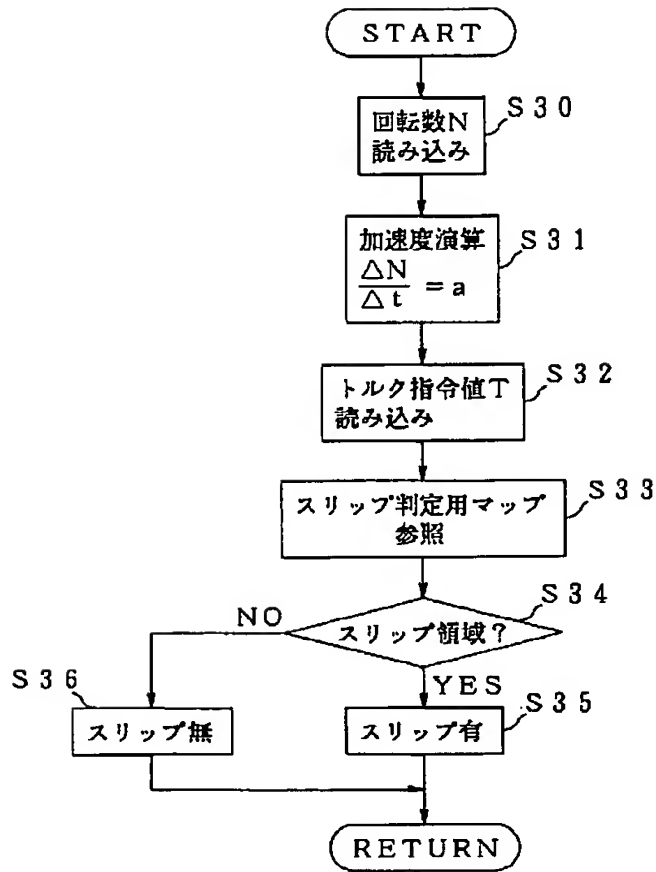
【図7】



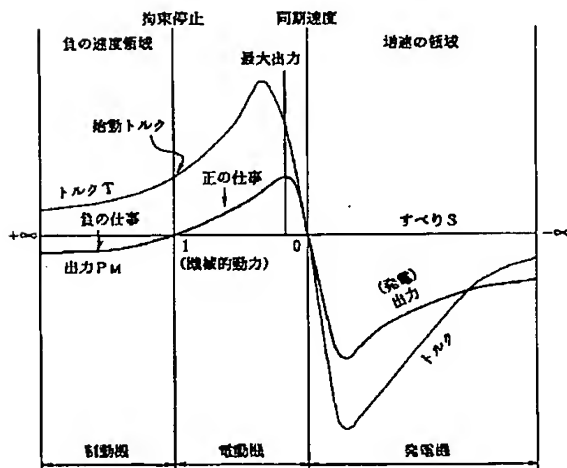
【図3】



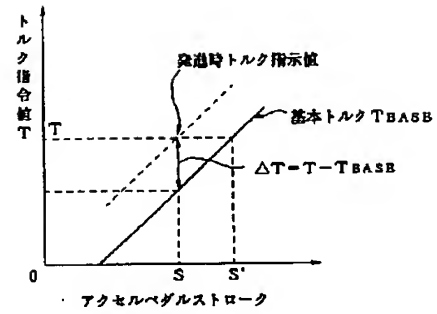
【図4】



【図8】



【図9】



【図10】

